



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 28 688 C 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 30 B 5/00
B 30 B 15/00
B 21 D 26/02

②1 Aktenzeichen: 196 28 688.3-14
②2 Anmeldetag: 17. 7. 96
③3 Offenlegungstag: —
④6 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20. 11. 97

DE 196 28 688 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Siempelkamp Pressen Systeme GmbH & Co, 47798
Krefeld, DE

⑦4 Vertreter:

Andrejewski und Kollegen, 45127 Essen

⑦2 Erfinder:

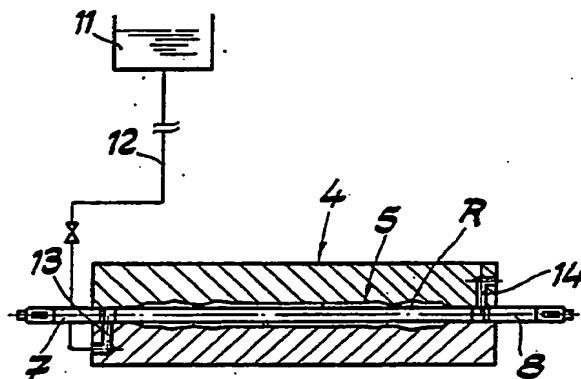
Antrag auf Nichtnennung

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

NICHTS ERMITTELT

⑤4 Umformpresse für die Innenhochdruckumformung von hohlen Rohlingen

- ⑤7 Umformpresse für die Innenhochdruckumformung von hohlen Rohlingen - mit einer einen Umformflüssigkeitsbehälter aufweisenden Einrichtung zum Einfüllen der Umformflüssigkeit in den jeweils umzuformenden Rohling vor Beginn der Umformarbeit. An den Umformflüssigkeitsbehälter ist zumindest ein von dem Hochdrucksystem freier Schnelleinfüllkanal großer Nennweite angeschlossen. Der Schnelleinfüllkanal mündet einerseits des Formraums über eine Einlaßbohrung in einen Abschnitt des Matrizensystems zwischen eingelegtem Rohling und in Ruhestellung befindlichem Umformstempel ein. Andererseits ist zwischen Rohling und Umlaufstempel eine Auslaufbohrung für die eingelaufene Umformflüssigkeit angeordnet. Die Einlaufbohrung und die Auslaufbohrung bilden mit dem Formraum sowie dem darin befindlichen Rohling ein System kommunizierender Röhren. Die Einrichtung zum Einfüllen der Umformflüssigkeit ist vor Beginn der Umformarbeit zum Umformflüssigkeitsbehälter hin und in bezug auf die Auslaufbohrung blockierbar.



DE 196 28 688 C 1

Die Erfindung betrifft eine Umformpresse für die Innenhochdruckumformung von hohlen Rohlingen, — mit Pressengestell mit Pressenober- und Pressenunterteil, Matrizensystem mit Formraum für die Aufnahme des Rohlings, Zylinderkolbenanordnung zum Öffnen und Schließen des Matrizensystems nach jedem Arbeitstakt und hydraulisch betätigten Umformstempeln mit Hochdruckbohrung, die nach Maßgabe der Innenhochdrucktechnologie auf den Rohling arbeiten, wobei unter dem Umformhochdruck eines Hochdrucksystems stehende Umformflüssigkeit die Umformung bewirkt, und mit einer einen Umformflüssigkeitsbehälter aufweisenden Einrichtung zum Einfüllen der Umformflüssigkeit in den jeweils umzuformenden Rohling vor Beginn der Umformarbeit. — Matrizensystem bezeichnet die Werkzeuge, die im geschlossenen Zustand den Formraum bilden und entsprechende Kaviaturen aufweisen. Zumeist besteht das Matrizensystem aus einem Oberwerkzeug und einem Unterwerkzeug, die im Pressenober- bzw. im Pressenunterteil angeordnet sind und wie beschrieben geöffnet und geschlossen werden. Hochdrucksystem bezeichnet die Ordnung der Einrichtungen, mit denen der für die Umformarbeit erforderliche Hochdruck der Umformflüssigkeit erzeugt wird. Zuvor muß die Umformflüssigkeit in den hohlen Rohling eingefüllt werden. Mit diesem Einfüllvorgang beschäftigt sich die Erfindung.

Bei der aus der Praxis bekannten Umformpresse, von der die Erfindung ausgeht, erfolgt die Einführung der Umformflüssigkeit in den jeweils umzuformenden Rohling vor Beginn der Umformarbeit über die Hochdruckbohrungen in den Umformstempeln. Hierbei wird die Umformflüssigkeit mit Hilfe einer Niederdruckpumpe bei geschlossenen Umformstempeln durch die Hochdruckbohrung eines der Umformstempel in den Rohling eingepumpt. Der diesem Umformstempel gegenüberliegende Umformstempel ist in der Regel geöffnet, so daß die im Formraum und im Rohling befindliche Luft entweichen kann. Dazu kann auch eine entsprechende Entlüftungsbohrung mit Entlüftungsventil vorgesehen sein. Da die Volumenströme, die über eine solche Hochdruckbohrung in den Formraum bzw. in den Rohling eingefüllt werden können, relativ gering sind, ist die beschriebene Vorfüllung um so zeitaufwendiger, je größer das zu füllende Volumen ist. Das gilt insbesondere dann, wenn der Formraum bzw. die Rohlinge ein Füllvolumen von z. B. 40 l und mehr verlangen. Das Einfüllen der Umformflüssigkeit ist bei diesen bekannten Maßnahmen ein hydrodynamischer Vorgang. Die Umformflüssigkeit wird über die Hochdruckbohrung eingefüllt und tritt aus dieser als hochenergetischer Freistrahls aus. Das bewirkt, daß sich in der eingefüllten Umformflüssigkeit in beachtlichem Maße Luft in Form von Luftbläschen befindet, die die Qualität des Umformvorganges in bezug auf die Präzision der Umformung beeinträchtigen und daher zunächst zeitaufwendig entfernt werden müssen.

Es ist in der Praxis allerdings auch bekannt, die Einrichtung zum Einfüllen der Umformflüssigkeit mit einem Umformflüssigkeitsbehälter zu versehen. Bei dieser Ausführungsform ist um das Matrizensystem herum eine Wanne so installiert, daß die Kavitäten mit Umformflüssigkeit gefüllt sind. Nach dem Einlegen des hohlen Rohlings in die Kavität wird dieser ebenfalls mit der Umformflüssigkeit gefüllt. Der Rohling wird mit den Umformstempeln abgedichtet und das Werkzeug wird

geschlossen. Eine Nachfüllung des Rohlings mit Umformflüssigkeit durch die Hochdruckbohrung eines der Umformstempel ist möglich. Auch die insoweit bekannten Maßnahmen sind zeitaufwendig.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine Umformpresse des eingangs beschriebenen Aufbaus mit einer Schnellfülleinrichtung für das Einfüllen der Umformflüssigkeit in den Rohling auszurüsten, die darüber hinaus praktisch luftblasenfrei arbeitet und auch dadurch den bekannten Maßnahmen gegenüber überlegen ist.

Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung, daß an den Umformflüssigkeitsbehälter zumindest ein von dem Hochdrucksystem unabhängiger Schnelleinfüllkanal großer Nennweite angeschlossen ist, der auf einer Seite des Formraums über eine Einlaßbohrung in einen Abschnitt des Matrizensystems zwischen eingelegetem Rohling und in Ruhestellung befindlichem Umformstempel einmündet und daß auf der gegenüberliegenden Seite des Formraums zwischen Rohling und Umformstempel eine Auslaufbohrung für die eingelaufene Umformflüssigkeit angeordnet ist, wobei die Einlaufbohrung und die Auslaufbohrung mit dem Formraum sowie dem darin befindlichen Rohling ein System kommunizierender Röhren bilden und wobei die Einrichtung zum Einfüllen der Umformflüssigkeit vor Beginn der Umformarbeit zum Umformflüssigkeitsbehälter hin und in bezug auf die Auslaufbohrung abblockbar ist. Abblockbar bedeutet, daß ein innenhochdrucksicheres Verschließen dieser Bohrungen erfolgt.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß eine Schnellfüllung des Formraums und des Rohlings mit der Umformflüssigkeit möglich ist, wenn die Umformflüssigkeit beim Einfüllen nicht über die Hochdruckbohrung erfolgt, sondern über einen Schnelleinfüllkanal großer Nennweite, der in eine entsprechende Einlaufbohrung einmündet und der mit einer entsprechenden Auslaufbohrung für den Formraum und den Rohling kommuniziert. Die Schnellfüllung erfolgt nicht mehr hydrodynamisch unter Freistrahlbildung sondern gleichsam hydrostatisch als ein Fluten. Die Bildung von störenden in der Umformflüssigkeit verbleibenden Luftblasen kann dadurch praktisch vollständig vermieden werden. Nichtsdestoweniger kann die Füllung des Formraums bzw. des Rohlings mit Umformflüssigkeit in sehr kurzen Zeiten durchgeführt werden.

Im einzelnen bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten der weiteren Ausführung und Gestaltung. Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Einfüllkanal mit der Einlaufbohrung und der Auslaufbohrung die Schwerkraft nutzt, indem der Umformflüssigkeitsbehälter als Hochbehälter, z. B. im Kopf des Pressengestells, angeordnet ist. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Anordnung so zu treffen, daß der Einfüllkanal mit der Einlaufbohrung und der Auslaufbohrung einem Einfülldrucksystem angehören und der Umformflüssigkeitsbehälter für den Einfülldruck ausgelegt ist sowie an einen Einfülldruckerzeuger angeschlossen ist. Hier kann mit verhältnismäßig kleinem Druck gearbeitet werden. Bei dem Einfülldruckerzeuger kann es sich um eine entsprechende Pumpe, aber auch um einen Druckluftspeicher oder Kondensator handeln. Zur weiteren Beschleunigung des Einfüllvorganges sowie zur Entlüftung kann im Rahmen der Erfindung die Auslaufbohrung an eine Unterdruckquelle angeschlossen sein, die die Luft absaugt, die sich im Formraum befindet. Im Rahmen der Erfindung liegt es, bestehende Umformpressen des ein-

gangs beschriebenen Aufbau zu erfindungsgemäßen Umformpressen umzurüsten, und zwar dadurch, daß die Einlaufbohrung und die Auslaufbohrung in Vorsatzmodulen angeordnet sind, die an eine klassische Umformpresse angebaut sind. Bei dieser Ausführungsform, aber auch bei den weiteren beschriebenen Ausführungsformen kann neben den beschriebenen Umformflüssigkeitsbehältern ein weiterer vorgesehen werden, der dem Hochdrucksystem angehört. Es versteht sich, daß beim sogenannten Schnellfüllen auch ein "Offenlassen" des dem Schnelleinfüllkanal gegenüberliegenden Umformstempels erfolgen kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die Ansicht einer erfindungsgemäßen Umformpresse,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus dem Gegenstand der Fig. 1 im Bereich des Matrizensystems,

Fig. 3 in gegenüber der Fig. 2 vergrößertem Maßstab Ausschnitte aus dem Gegenstand der Fig. 2,

Fig. 4 den Gegenstand nach Fig. 3 in anderer Funktionsstellung,

Fig. 5 eine andere Ausführungsform des Gegenstandes der Fig. 2,

Fig. 6 entsprechend der Fig. 3 einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Umformpresse mit Vorsatzmodulen und

Fig. 7 entsprechend der Fig. 2 eine nochmals andere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Umformpresse.

Die in den Figuren dargestellte Umformpresse ist für die Innendruckumformung von hohlen Rohlingen R bestimmt. Im Ausführungsbeispiel mag es sich um rohrförmige Rohlinge R handeln. Zum grundsätzlichen Aufbau gehören ein Pressengestell 1 mit Pressenoberteil 2 und Pressenunterteil 3 und ein Matrizensystem 4 mit Formraum 5 für die Aufnahme des Rohlings R. Fernerhin ist eine Zylinderkolbenanordnung 6 zum Öffnen und Schließen des Matrizensystems 4 nach jedem Arbeitstakt vorgesehen. Zur Umformpresse gehören fernerhin hydraulisch betätigte Umformstempel 7, 8 mit Hochdruckbohrung 9, die nach Maßgabe der Innendrucktechnologie auf den Rohling R arbeiten. Die Umformung bewirkt unter dem Umformhochdruck eines Hochdrucksystems 10 stehende Umformflüssigkeit. Der Hochdruck kann auch durch Bewegung der Umformstempel 7, 8 erzeugt werden. Der Umformvorgang wird regelmäßig von einer entsprechenden Bewegung der Umformstempel 7, 8 begleitet. Im übrigen ist eine Einrichtung zum Einfüllen der Umformflüssigkeit in den jeweils umzuformenden Rohling R vorzusehen, die einen Umformflüssigkeitsbehälter 11 aufweist. Das Einfüllen der Umformflüssigkeit erfolgt jeweils vor Beginn der Umformarbeit.

Aus der Fig. 1 entnimmt man, daß an den Umformflüssigkeitsbehälter 11 zumindest ein von dem Hochdrucksystem 10 freier Schnelleinfüllkanal 12 großer Nennweite angeschlossen ist, der auf einer Seite des Formraums 5 über eine Einlaufbohrung 13 in einen Abschnitt des Matrizensystems 4 zwischen eingelegtem Rohling R und in Ruhestellung befindlichem Umformstempel 7 einmündet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Formraums 5 ist zwischen Rohling und Umformstempel eine Auslaufbohrung 14 für die eingelaufene Umformflüssigkeit vorgesehen. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 befindet sich der Umformflüssigkeitsbehälter 11 im Kopf der Umformpresse. Ein weiterer Um-

formflüssigkeitsbehälter 15 ist links unten erkennbar und gehört dem Hochdrucksystem 10 an.

Im Ausführungsbeispiel verlaufen die Einlaufbohrung 13 und die Auslaufbohrung 14 im wesentlichen vertikal. Sie bilden mit dem Formraum 5 sowie dem darin befindlichen Rohling R im physikalischen Sinne ein System von kommunizierenden Röhren. So wird erreicht, daß gleichsam ein Fluten des Formraums 5 und des Rohlings R stattfindet und eine störende Luftblasenbildung durch Umformflüssigkeitsstrahlen hoher Energie, die in den Formraum 5 bzw. in den Rohling R eintreten, nicht stattfindet. Nichtsdestoweniger kann das Einfüllen nach Maßgabe der Nennweite des Schnelleinfüllkanals 12 und der Bohrungen 13, 14 sehr schnell erfolgen. Die Einrichtung zum Einfüllen der Umformflüssigkeit ist vor Beginn der Umformarbeit zum Umformflüssigkeitsbehälter 11 hin und in bezug auf die Auslaufbohrung 14 blockierbar. Insoweit wird auf eine vergleichende Betrachtung der Fig. 3 und 4 verwiesen. Die Fig. 3 zeigt wie die Fig. 2 den Zustand beim Einlaufen der Umformflüssigkeit, die Fig. 4 den blockierten Zustand, bei dem die Einlaufbohrung 13 und die Auslaufbohrung 14 durch die Umformstempel 7, 8 blockiert sind.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 4 nutzen der Schnelleinfüllkanal 12 mit der Einlaufbohrung 13 und die Auslaufbohrung 14 die Schwerkraft aus, indem der Umformflüssigkeitsbehälter 11 als Hochbehälter z. B. im Kopf des Pressengestells, angeordnet ist. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Anordnung so zu treffen, daß der Schnelleinfüllkanal 12 mit der Einlaufbohrung 13 und der Auslaufbohrung 14 einem Einfülldrucksystem angehören und der Umformflüssigkeitsbehälter 11 für den Einfülldruck ausgelegt und mit einem Einfülldruckerzeuger versehen ist. Diese Maßnahmen wurden nicht gezeichnet. Der Einfülldruckerzeuger kann eine Pumpe oder auch ein Druckluftspeicher in Form eines sogenannten Kondensators sein. Die Fig. 5 deutet an, daß die Auslaufbohrung 14 an eine Unterdruckquelle 16 angeschlossen werden kann, welche die aus laufende Umformflüssigkeit absaugt und damit den Füllvorgang weiterhin beschleunigt. Bei der Ausführungsform nach der Fig. 6 befinden sich die Einlaufbohrung 13 und die Auslaufbohrung 14 in Vorsatzmodulen 17, die an eine klassische Umformpresse angebaut sind. Die Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform, wobei das Matrizensystem 4 sogenannte voreilende Matrizenbauteile 18 aufweist, die in Füllstellung zwischen Rohling R und Umformstempel 7, 8 aufgesetzt werden und dafür sorgen, daß der Einlaufvorgang bzw. der Auslaufvorgang der Umformflüssigkeit schnell und störungsfrei erfolgen können.

Patentansprüche

1. Umformpresse für die Innendruckumformung von hohlen Rohlingen, — mit Pressengestell mit Pressenoberteil (2) und Pressenunterteil (3), Matrizensystem (4) mit Formraum (5) für die Aufnahme des Rohlings, Zylinderkolbenanordnung zum Öffnen und Schließen des Matrizensystems nach jedem Arbeitstakt und hydraulisch betätigten Umformstempeln (7, 8) mit Hochdruckbohrung (9), die nach Maßgabe der Innendrucktechnologie auf den Rohling arbeiten, wobei unter dem Umformhochdruck eines Hochdrucksystems (10) stehende Umformflüssigkeit die Umformung bewirkt, und mit einer einen Umformflüssigkeitsbehälter

(11) aufweisenden Einrichtung zum Einfüllen der Umformflüssigkeit in den jeweils umzuformenden Rohling vor Beginn der Umformarbeit, dadurch gekennzeichnet,

daß an den Umformflüssigkeitsbehälter (11) zumin- 5
dest ein von dem Hochdrucksystem (10) unabhän-
giger Schnelleinfüllkanal (12) großer Nennweite
angeschlossen ist, der auf einer Seite des Form-
raums (5) über eine Einlaufbohrung (13) in einen 10
Abschnitt des Matrizensystems (4) zwischen einge-
legtem Rohling und in Ruhestellung befindlichem
Umformstempel (7) einmündet und daß auf der ge-
genüberliegenden Seite des Formraums (5) zwi-
schen Rohling und Umformstempel (8) eine Aus-
laufbohrung (14) für die eingelaufene Umformflüs- 15
sigkeit angeordnet ist,
wobei die Einlaufbohrung (13) und die Auslaufboh-
rung (14) mit dem Formraum (5) sowie dem darin
befindlichen Rohling ein System kommunizieren-
der Röhren bilden und wobei die Einrichtung zum 20
Einfüllen der Umformflüssigkeit vor Beginn der
Umformarbeit zum Umformflüssigkeitsbehälter
(11) hin und in bezug auf die Auslaufbohrung (14)
blockierbar ist.

2. Umformpresse nach Anspruch 1, dadurch ge- 25
kennzeichnet, daß der Schnelleinfüllkanal (12) mit
der Einlaufbohrung (13) und der Auslaufbohrung
(14) die Schwerkraft nutzt, indem der Umformflüs-
sigkeitsbehälter (11) als Hochbehälter z. B. im Kopf
des Pressengestells angeordnet ist. 30

3. Umformpresse nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Schnelleinfüllkanal (12) mit
der Einlaufbohrung (13) und der Auslaufbohrung
(14) einem Einfülldrucksystem angehören und der
Umformflüssigkeitsbehälter (11) für den Einfüll- 35
druck ausgelegt und mit einem Einfülldruckerzeu-
ger ausgerüstet ist.

4. Umformpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaufbohrung
(14) an eine Unterdruckquelle (16) angeschlossen 40
ist, die die auslaufende Umformflüssigkeit absaugt.

5. Umformpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaufbohrung
(13) und die Auslaufbohrung (14) in Vorsatzmodu-
len angeordnet sind, die an eine klassische Um- 45
formpresse angebaut sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

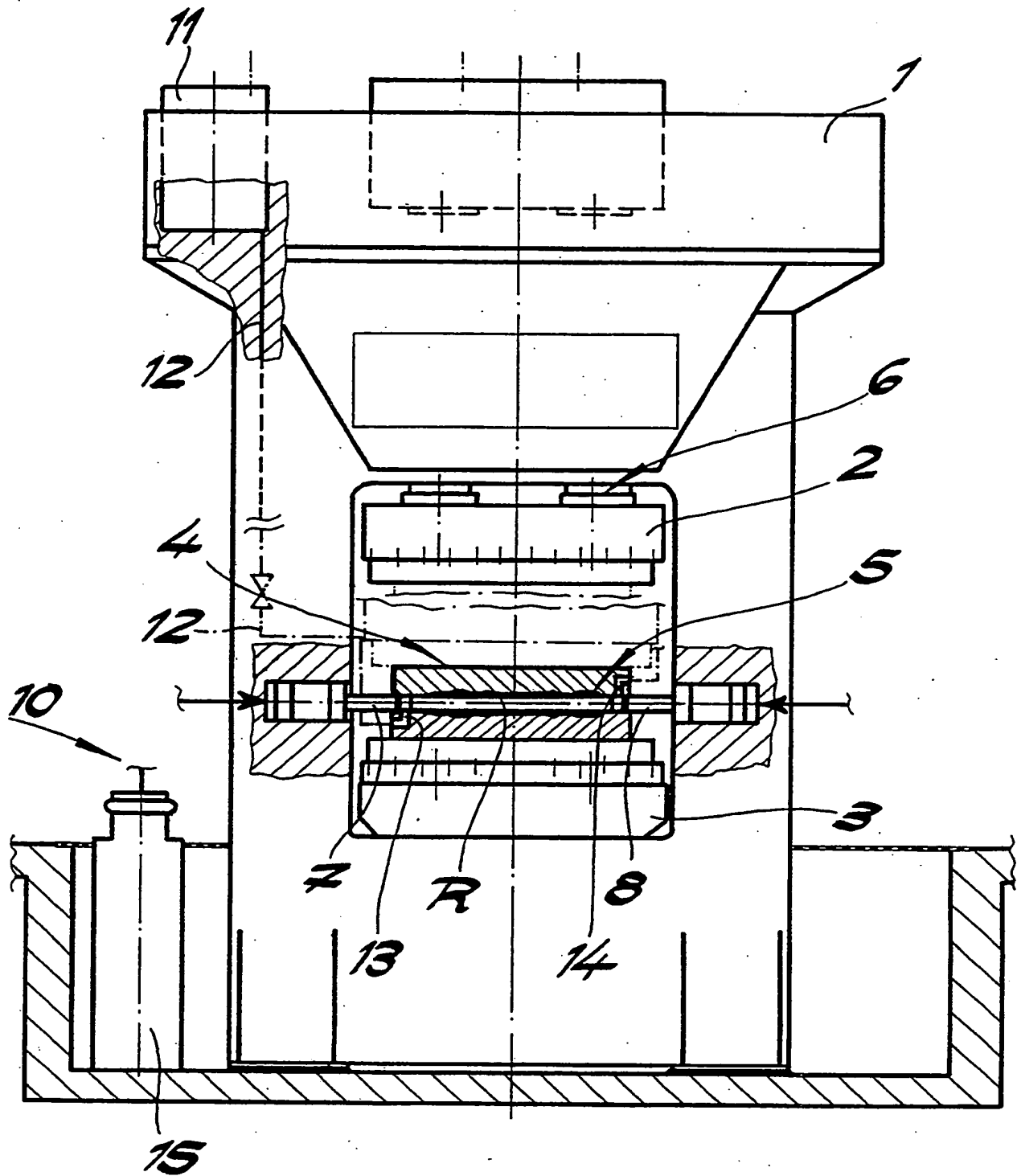
50

55

60

65

Fig. 1



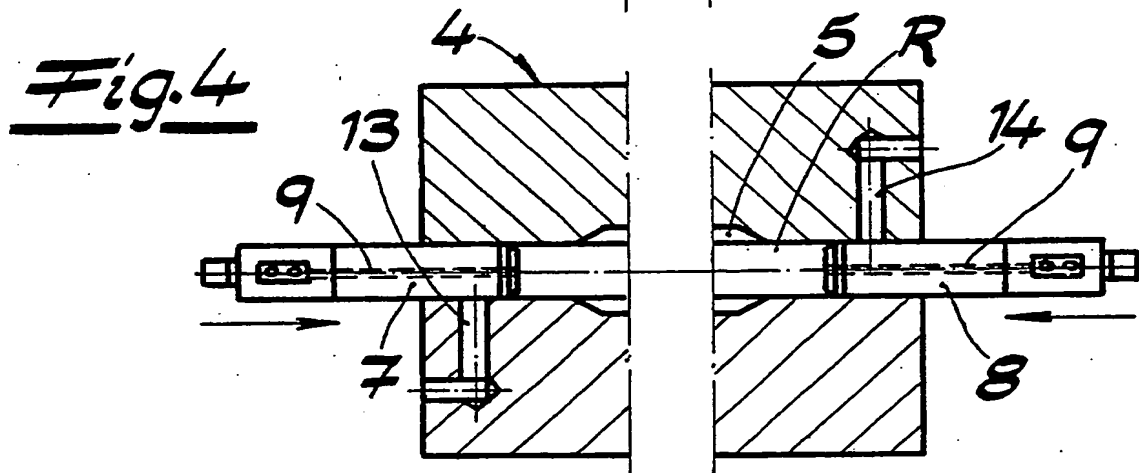
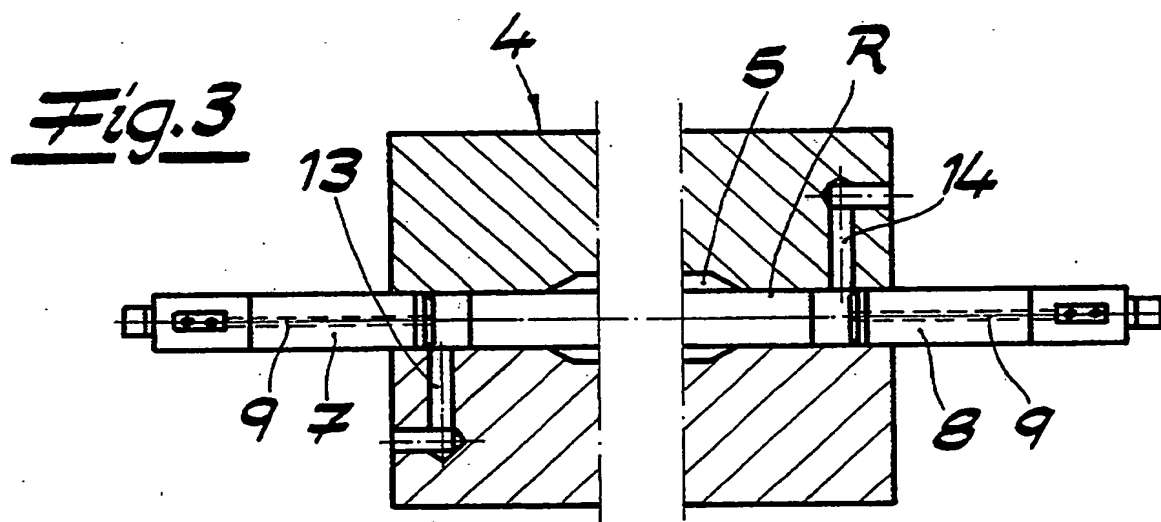
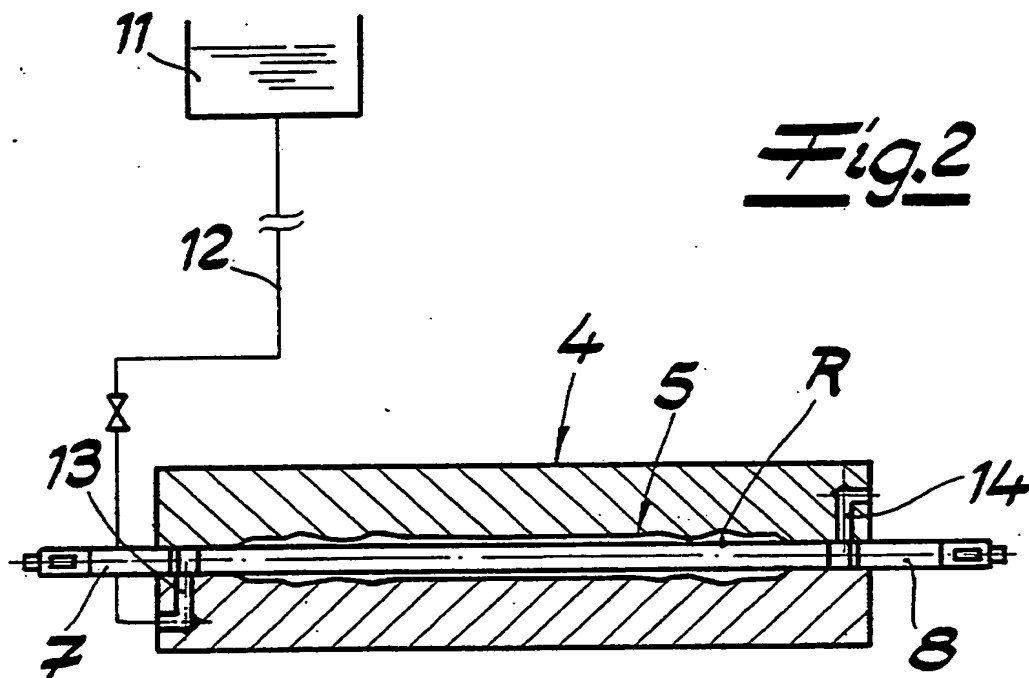


Fig. 5

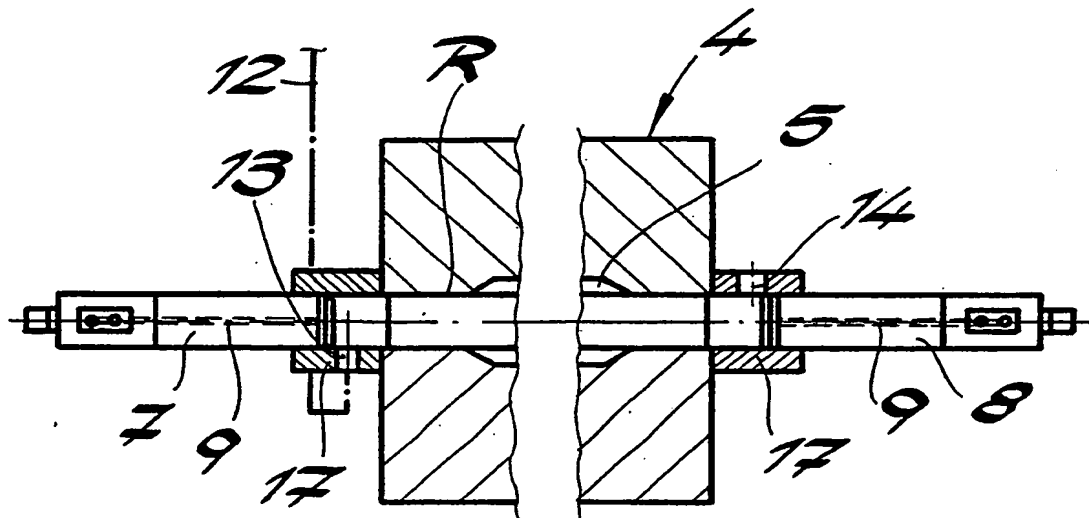
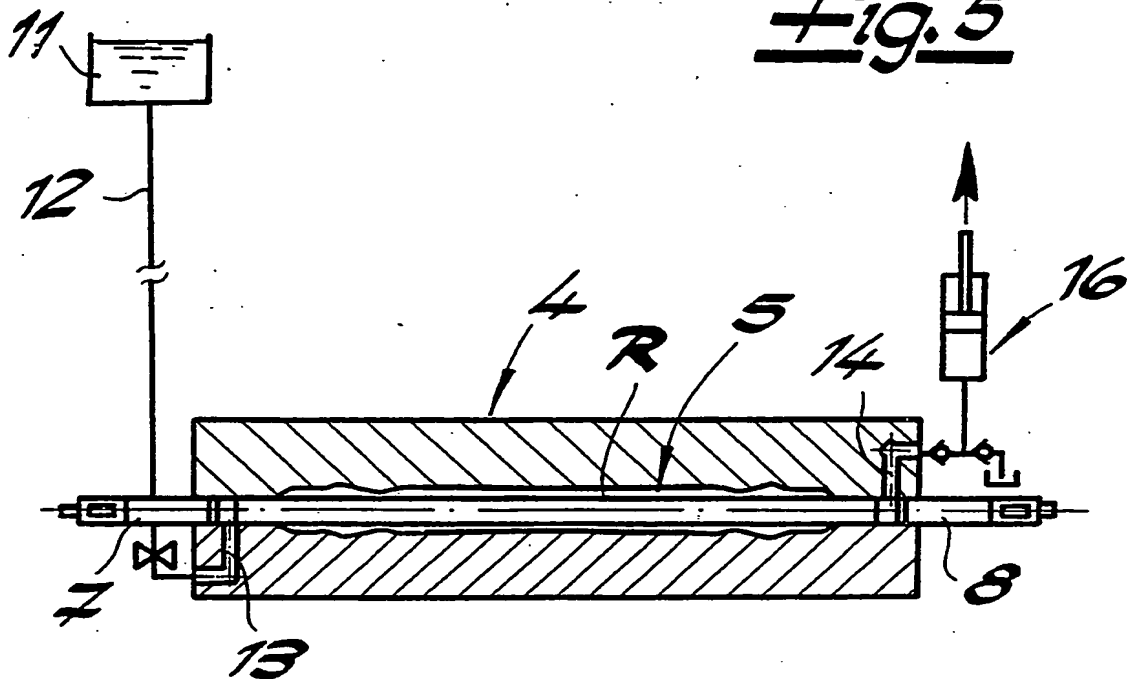


Fig. 6

